

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198897

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04L 12/28

(21)Application number : 2001-331595

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.2001

(72)Inventor : LEE TAE-JIN

KANG WOO-SHIK

(30)Priority

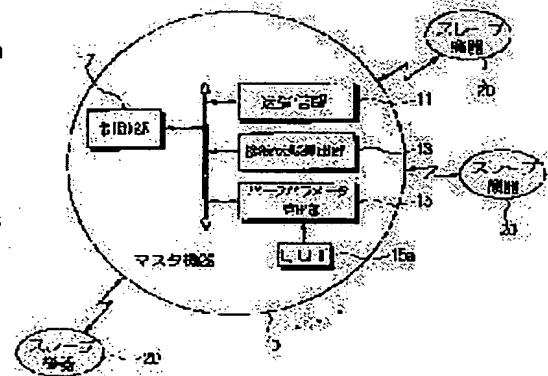
Priority number : 2000 200064086 Priority date : 30.10.2000 Priority country : KR

(54) MASTER EQUIPMENT FOR BLUETOOTH COMMUNICATION AND METHOD FOR FORMING BEACON CHANNEL THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a master equipment that communicates with slave equipments by Bluetooth method and a method for forming its beacon channel.

SOLUTION: This master equipment 10 is provided with a sending/receiving part 11 that receives transferred signals from slave equipments and sends signals to transfer, a connecting status calculating part 13 that calculates the status information containing the number of the slave equipments that are parked from the signals that are received from the sending/receiving part, a parking parameter calculating part 15 that calculates parking parameters that contain the number of the beacon slots to apply to the beacon channels to maintain communicating with the parked slave equipments and the number of slots per window from the status information that is provided from the connecting status calculating part, and a controlling unit 17 that processes so as to enable to communicate via the slave equipments and the sending/receiving part by the calculated parking parameters.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198897

(P2002-198897A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 L 12/28	3 0 0 B 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 0 0		3 0 3 5 K 0 6 7
	3 0 3	H 0 4 B 7/26	N
			M

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-331595 (P2001-331595)
 (22) 出願日 平成13年10月29日 (2001. 10. 29)
 (31) 優先権主張番号 2 0 0 0 6 4 0 8 6
 (32) 優先日 平成12年10月30日 (2000. 10. 30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
 (72) 発明者 李 泰珍
 大韓民国京畿道水原市長安区栗園洞881韓
 日タウン148-901
 (72) 発明者 姜 友植
 大韓民国京畿道水原市八達区永通洞 (番地
 なし) 清明マウル建築1次エービーティ
 422-1603
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武 (外1名)

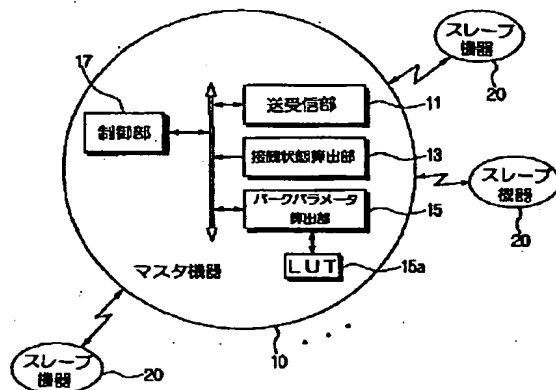
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブルートゥース通信用マスタ機器及びそのビーコンチャネル形成方法

(57) 【要約】

【課題】 ブルートゥース方式によりスレーブ機器と通信を行うマスタ機器及びそのビーコンチャネル形成方法を提供する。

【解決手段】 本発明に係るマスタ機器10は、スレーブ機器から転送された信号を受信し、転送対象信号を送出する送受信部11と、送受信部から受信された信号からパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプを含む状態情報を算出する接続状態算出部13と、接続状態算出部から提供される状態情報からパークされたスレーブ機器と通信チャネルを維持させるためのビーコンチャネルについて適用するビーコンスロット数とアクセスウィンドウ当たりスロット数を含むパークパラメータを算出するパークパラメータ算出部15と、算出されたパークパラメータによりスレーブ機器と送受信部を通して通信できるよう処理する制御部17とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スレーブ機器と通信を行うマスタ機器において、

前記スレーブ機器から転送された信号を受信し、転送対象信号を送出する送受信部と、

該送受信部から受信された信号からパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプを含む状態情報を算出する接続状態算出部と、該接続状態算出部から提供される前記状態情報から前記パークされたスレーブ機器と通信チャネルを維持させるためのビーコンチャネルについて適用するビーコンスロット数とアクセスウィンドウ当りスロット数を含むパークパラメータを算出するパークパラメータ算出部と、算出された前記パークパラメータに基づき前記スレーブ機器と前記送受信部を通じて通信できるよう処理する制御部と、を備えることを特徴とするマスタ機器。

【請求項2】 前記アクセスウィンドウ当りスロット数は、前記状態情報から把握された前記パークされたスレーブ機器の数により設定された加重因子を適用し、該加重因子に前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定した第1基準スロット数をかけた結果値を適用することを特徴とする請求項1に記載のマスタ機器。

【請求項3】 前記加重因子は、前記状態情報から得られたパークされたスレーブ機器数から定数1を減算した値を4で割った小数点以上の商に定数1を加算して算出されることを特徴とする請求項2に記載のマスタ機器。

【請求項4】 前記第1基準スロット数は、四つのパークされたスレーブ機器がアクセスするために要求される4個のスロットと、同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数に応じて前記4個のスロットにさらに割り当てべき同期用スロット数を加えた値であることを特徴とする請求項3に記載のマスタ機器。

【請求項5】 前記第1基準スロット数は、前記パークパラメータ算出部が用いられるようになったルックアップテーブルに記録されていることを特徴とする請求項4に記載のマスタ機器。

【請求項6】 前記ビーコンスロット数は、設定された第1定数値に前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定された第2基準スロット数を加えた第3値を求め、該第3値を2倍した値に設定された余裕分スロット数を加算して算出することを特徴とする請求項1に記載のマスタ機器。

【請求項7】 第1定数値は、前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数にかかわらず放送しようとする放送種類の数及び放送種類別反復回数をかけて算出されることを特徴とする請求項6に記載のマスタ機器。

【請求項8】 前記第1定数値は、ビーコンスロットに対するパラメータ偏向情報、パークされたスレーブ機器

に転送する一般の放送メッセージ、パークされたスレーブ機器をアンパークさせる時要求される放送情報それぞれについて割り当てる3個の放送スロットを8回反復適用できるように24に設定されることを特徴とする請求項6に記載のマスタ機器。

【請求項9】 スレーブ機器がアンパークされる場合、新たな同期接続があるのかに対する状況をマスタ機器から確認できるようにするために適用する前記余裕分スロット数を32に設定することを特徴とする請求項6に記載のマスタ機器。

【請求項10】 スレーブ機器と通信を行うマスタ機器のパークされたスレーブ機器とのチャネル維持のためのマスタ機器のビーコンチャネル決定方法において、

a)前記スレーブ機器との通信を通して得られたパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプを含む状態情報を算出する接続状態算出段階と、

b)前記接続状態算出段階で算出された前記状態情報から前記パークされたスレーブ機器と通信チャネルを維持させるためのビーコンチャネルについて適用するビーコンスロット数とアクセスウィンドウ当りスロット数を含むパークパラメータを設定された算出式により算出するパークパラメータ算出段階と、

c)算出された前記パークパラメータにより前記スレーブ機器と通信チャネルを形成される段階と、を備えることを特徴とするマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項11】 前記パークパラメータ算出段階において前記アクセスウィンドウ当りスロット数は前記状態情報から把握された前記パークされたスレーブ機器の数により設定された加重因子を適用し、該加重因子に前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定した第1基準スロット数をかけた結果値を適用することを特徴とする請求項10に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項12】 前記加重因子は、前記状態情報から得られたパークされたスレーブ機器数から定数1を減算した値を4で割った小数点以上の商に定数1を加算して算出されることを特徴とする請求項11に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項13】 前記第1基準スロット数は、4個のパークされたスレーブ機器がアクセスするために要求される4個のスロットと、同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数に対応して前記4個のスロット内に割り当てべき同期用スロット数を加えた値であることを特徴とする請求項12に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項14】 前記ビーコンスロット数は、設定された第1定数値に前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定された第2基準スロット数

を加えた第3値を求め、該第3値を2倍した値に設定された余裕分スロット数を加算した値に適用することを特徴とする請求項10に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項15】 第1定数値は、前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数にかかわらず放送しようとする放送種類の数に反復回数をかけた値を算出することを特徴とする請求項14に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項16】 前記第1定数値は、ビーコンスロットに対するパラメータ変更情報、パークされたスレーブ機器に転送する一般の放送メッセージ、パークされたスレーブ機器をアンパークさせる時の放送情報それぞれについて割り当たる三つの放送スロットを8回反復適用できるよう24に設定することを特徴とする請求項15に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【請求項17】 前記余裕分スロット数は32に設定することを特徴とする請求項14に記載のマスタ機器のビーコンチャネル形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はブルートゥース(bluetooth)通信用マスタ機器及びそのビーコンチャネル形成方法に係り、さらに詳しくはパークされたスレーブ機器を制御するためのビーコンチャネル形成区間を可変的に適用するブルートゥース通信用マスタ機器及びそのビーコンチャネル形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ブルートゥースは、音声データ、ビデオデータのような情報を10ないし100m内の距離で無線で最大1Mbps速度で転送できる通信技術である。

【0003】ブルートゥース通信方式により相互通信を可能なようになったブルートゥース機器は、インクワイアリ(Inquiry)、インクワイアリスキャン(Inquiry Scan)、ページ(Page)、ページスキャン(Page Scan)のような動作遂行を通して通信が可能な連結状態を構成する。この過程においてその役割によってマスタ機器とスレーブ機器が定まる。

【0004】ブルートゥース機器の相互間に新たに連結状態を構成しようとする場合、ブルートゥース機器相互間の動作クロック及び周波数パターンを合わせるべきである。

【0005】このように連結状態を構成するために行われる過程のうちインクワイアリは、スレーブ機器がマスタ機器と周波数パターンを合わせられるようマスタで動作周波数を繰り返して送出する動作を指す。

【0006】インクワイアリスキャンはスレーブ機器で行われることと受信された周波数を検出し、検出された周波数に同期合わせする過程を指す。

【0007】ページはマスタの動作クロックにスレーブ

機器が合わせられるようマスタ機器からクロック信号を送出する過程を指し、ページスキャンはスレーブ機器が受信されたクロックを検出して同期合わせすることを指す。

【0008】このような過程を通してマスタ機器について一つ以上のスレーブ機器が連結状態を構成して形成されたネットワークをピコネット(piconet)と呼ぶ。

【0009】現在提案されているブルートゥース通信方式によれば、ピコネットにおいて一つのマスタ機器は7個のスレーブ機器をアクティブ状態に連結させ相互通信を行える。従って、連結状態を維持している7個のスレーブ機器とマスタ機器により形成されたピコネットに新たなスレーブ機器を連結させるためには連結のためのマスタ機器とスレーブ機器との接続を間欠的に維持させることが要求される。

【0010】マスタ機器とスレーブ機器との間に間欠的に接続を維持させる連結モードをパークモードと呼ぶ。従って、マスタはパークモードに存するスレーブ機器(以下、パークされたスレーブ機器とする)の数を調整することにより、ピコネットに連結できるスレーブ機器の数を可変的に調整できる。

【0011】例えば、7個のスレーブ機器がアクティブ状態に接続してあるピコネットに新たなスレーブ機器を連結させるためにはアクティブ状態に接続してある既存のスレーブ機器をパークされるよう処理する。パークされたスレーブ機器がマスタ機器と同期合わせしたり、アクティブモードへの転換のような要求をすることができるアクセス機会を与えるためにマスタ機器はデータ転送チャンネル間に一定間隔にビーコンチャネルを維持させる。すると、パークされたスレーブ機器はマスタが一定間隔に形成するビーコンチャネル区間の間同期合わせしたり、必要な通信を行える。

【0012】ところが、パークされたスレーブ機器との連結維持のためにマスタ機器により形成されるビーコンチャネルを同様な方式で固定させれば、可変される可能性のあるピコネットの環境、すなわちパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプなどが可変される時ネットワークを効率よく活用できなくなる。すなわち、ビーコンチャネル区間がパークされたスレーブ機器との接続を十分維持するために要求される時間より必要以上に延びる場合、延びた時間をデータ転送に割当てられなくなってネットワーク利用効率が低下される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述したような問題点を改善するために案出されたもので、その目的はネットワークを構成しているスレーブ機器の接続状態によりチャネル活用度を高められるようチャネルを調整するブルートゥース通信用マスタ機器及びそのビーコンチャネル形成方法を提供するところにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】 前述した目的を達成するために、本発明に係るブルトウス通信用マスタは、ブルトウス方式によりスレーブ機器と通信を行うマスタ機器において、前記スレーブ機器から転送された信号を受信し、転送対象信号を送出する送受信部と、該送受信部から受信された信号からパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプを含む状態情報を算出する接続状態算出部と、該接続状態算出部から提供される前記状態情報から前記パークされたスレーブ機器と通信チャンネルを維持させるためのピーコンチャンネルについて適用するピーコンスロット数とアクセスウィンドウ当りスロット数を含むパークパラメータを算出するパークパラメータ算出部と、算出された前記パークパラメータにより前記スレーブ機器と前記送受信部を通して通信できるよう処理する制御部と、を備える。

【0015】 前記アクセスウィンドウ当りスロット数は、前記状態情報から把握された前記パークされたスレーブ機器の数により設定された加重因子を適用し、前記加重因子は前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定した第1基準スロット数をかけた結果値を適用することが望ましい。

【0016】 望ましくは、前記第1基準スロット数は、4個のパークされたスレーブ機器がアクセスするために要求される4個のスロットと、同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数に応じて前記4個のスロットにさらに割当てるべき同期用スロット数を加えた値が適用される。

【0017】 前記第1基準スロット数は、前記パークパラメータ算出部が利用できるようになったルックアップテーブルに記録されている。

【0018】 また、前記ピーコンスロット数は、設定された第1定数値に前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数により設定された第2基準スロット数を加えた第3値を求め、該第3値を2倍した値に設定された余分スロット数を加算して算出する。

【0019】 第1定数値は前記同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数にかかわらず放送しようとする放送種類の数及び放送種類別反復回数をかけて算出されることが望ましい。

【0020】 また、前述した目的を達成するために本発明に係るブルトウス通信用マスタのピーコンチャンネル形成方法によれば、ブルトウス方式によりスレーブ機器と通信を行うマスタ機器のパークされたスレーブ機器とのチャンネル維持のためのマスタ機器のピーコンチャンネル形成方法において、前記スレーブ機器との通信を通して得られたパークされたスレーブ機器の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプを含む状態情報を算出する接続状態算出段階と、前記接続状態算出

段階で算出された前記状態情報から前記パークされたスレーブ機器と通信チャンネルを維持させるためのピーコンチャンネルについて適用するピーコンスロット数とアクセスウィンドウ当りスロット数を含むパークパラメータを設定された算出式により算出するパークパラメータ算出段階と、算出された前記パークパラメータにより前記スレーブ機器と通信チャンネルを形成させる段階と、を備える。

【0021】

【発明の実施の形態】 以下、添付した図面に基づき本発明の望ましい実施形態によるブルトウス通信用マスタ機器及びそのピーコンチャンネル形成方法をさらに詳述する。図1は本発明に係るマスタ機器を示したブロック図である。

【0022】 同図を参照すれば、マスタ機器10は送受信部11、接続状態算出部13、パークパラメータ算出部15、制御部17と、を備える。送受信部11は、スレーブ機器20から転送された信号を受信し、転送対象信号を送出する。

【0023】 接続状態算出部13は、送受信部11から受信された信号からパークされたスレーブ機器20の個数及び同期接続を維持しているスレーブ機器20のタイプを含む状態情報を算出する。ここで、同期接続を維持しているスレーブ機器20のタイプはブルトウスで音声信号のように一定間隔に中断なしでデータが転送されるべき通信方式を支援するためにSCO (Synchronous Connection Oriented) 接続状態を維持しているタイプの種類、例えばHV1、HV2、HV3を指す。ここで、HVの次に添字で記入された数字は接続維持のための同期間隔を指し、HV3の場合マスタ機器10が放送用に割り当てる毎3個の放送スロット当たり一つを同期接続用として割り当てるべきである。

【0024】 パークパラメータ算出部15は、接続状態算出部13から提供される状態情報からパークされたスレーブ機器20と通信チャンネルを維持させるためのピーコンチャンネルについて適用する同期用ピーコンスロット数、アクセスウィンドウ数及びアクセスウィンドウ当りスロット数を含むパークパラメータを算出する。参照符号15aはルックアップテーブル(LUT)であって、パークパラメータ算出を容易にするために状態情報に応ずるパークパラメータ算出に必要な参照値が記録されており、その例が図2に示されている。

【0025】 パークパラメータ算出部15による具体的なパークパラメータ算出過程を後述する。制御部17は、各部を制御しパークパラメータ算出部15で算出されたパークパラメータに基づきピーコンチャンネルを形成してスレーブ機器20と送受信部11を通して通信を行う。

【0026】 このような構成を有するマスタ機器10のピーコンチャンネル形成方法を図3に基づき説明する。

【0027】マスタ機器10は、スレーブ機器20の状態情報を算出する(段階100)。ここで状態情報(Statu s Information)はパークされたスレーブ機器20の個数、同期接続を維持しているスレーブ機器20の数及び同期接続タイプに対する情報を含む。

【0028】次いで、算出された状態情報から同期接続を維持しているスレーブ機器及びパークされたスレーブ機器との通信のためのチャネル形成用パークパラメータを算出する(段階200)。

【0029】それから算出されたパークパラメータに該当するビーコンチャネルを形成させスレーブ機器と通信を行う(段階300)。

【0030】このような方法によりマスタ機器10は、ビーコンチャネルとデータ転送チャネルを単位にして反復的に通信チャネルを形成させ、現在形成されたビーコンチャネルと転送チャネルを通して得られた状態情報から次に形成するビーコンチャネルのパラメータを決める。

【0031】以下、本発明に係るパークパラメータの算出過程に対する具体的な例を図4ないし図9を通してさらに詳述する。

【0032】まず、図4の説明の前に図5ないし図9を参照して本発明で適用されるパークパラメータをさらに詳述する。

【0033】マスタ機器10は、図5に示した通りパークされたスレーブ機器がマスタ機器10と同期合わせしたりまたは通信を行えるようにするためのビーコンチャネル(BC; Beacon Channel)とデータ転送用データ転送チャネル(DT; Data Transmission)を単位周期 T_B にして反復的に形成させる。ここで、ビーコンチャネルの維持期間は本発明により算出したパークパラメータにより可変である。

【0034】パークされたスレーブ機器は、設定された最大ウェークアップ(wake-up)期間(示された例では $2T_B = N_B - \text{sleep} * T_B$)内にマスタ機器10により形成されるビーコンチャネル維持期間中同期合わせし、必要な時この期間内にアンパーク(unpark)、すなわちマスタ機器とデータ通信を行うアクティブモードへの転換を要求することができる。

【0035】ビーコンチャネルは、SCO同期接続を維持しているスレーブ機器20との同期を持させながらパークされたスレーブ機器が同期合わせできるようにするため割り当てる同期区間とスレーブ機器がアクセスできるようにするためのアクセスウィンドウ区間を含む複数のパラメータにより決定される。また、パークパラメータには各区間について割り当てるスロット数を含む。

【0036】このようなパークパラメータにより経時的に形成されるビーコンチャネルの例が図6に示されている。

【0037】図面を参照すれば、ビーコンチャネルBC

は、同期区間Daccとアクセスウィンドウ区間Awを含む。参照符号DBは同期区間開始以前に若干の時間遅延を設ける区間であって、マスタ機器10のクロックをTBで割った残りに定義される。

【0038】同期区間Daccはマスタ機器10がスレーブ機器20への放送のために使用する放送用ビーコンスロット数 N_B について2倍に設定されたスロット($2 * N_B$)と、余裕分のスロット r_B よりなる。放送用スロット N_B 間に位置するスロットは休止スロットであって、スレーブ機器から受信情報がある場合に鑑みて割り当てたものである。従って、2個のスロット(F区間に該当する)当り一つの放送スロットが適用される。ここで、余裕分のスロット r_B はスレーブ機器20がアンパーク命令を受信された場合アクティブ状態に変換されるのに必要な時間を考慮したことである。望ましくは、前記余裕分のスロット個数は32個を適用する。スロット間の間隔は等間隔に決定され、通常 $625 \mu \text{sec}$ が適用される。

【0039】同期区間Dacc内の放送用スロット数 N_B については、パークされたスレーブ機器の数及び同期接続されたスレーブ機器のタイプにより決める。

【0040】一例として、SCOで同期接続されたスレーブ機器が一つあり、そのタイプがHV3タイプの場合、3個の放送用スロット当り一回ずつマスタ機器10は同期接続されたスレーブ機器との通信のためのスロットを割り当てるべきである。その例が図7に示されている。

【0041】図面を参照すれば、マスタ機器(M)10は、同期区間Daccで3個の放送用スロット当り一回ずつ同期接続されたスレーブ機器Sとの通信のためのスロット(斜線引いた部分)を割り当て、残り放送用スロット(その先端に矢印で表記した部分)についてはパークされたスレーブ機器が同期合わせできるようにするための放送を行う。放送用スロットは2個のスロット当り一回適用される。放送用スロット間に位置するスロットは、スレーブ機器から転送された信号がある場合、これを受信できるよう受信状態に維持するのに用いるスロットである。すなわち、マスタ機器から放送用スロットを受信されたスレーブ機器において、アクセスウィンドウ区間でアンパークメッセージをマスタ機器に要求した場合、マスタ機器はアンパークを要求したスレーブ機器にアンパーク命令を送る。このようにアクセスウィンドウ区間でスレーブ機器はアンパーク命令を受信されアクティブ状態に変換される。

【0042】一方、アクセスウィンドウAw区間中単位アクセスウィンドウTacc内でパークされたスレーブ機器が全てアクセスできるようそのスロット数が決定される。アクセスウィンドウ区間Awについて適用する単位アクセスウィンドウTaccの数kは、無線チャネルにおいて信号転送エラーがありうる点を考慮して、アク

セスに失敗したスレーブ機器が再アクセスできる機会を与えるために複数回に設定することが望ましい。

【0043】また、再アクセス試図機会までを勘案して設定したアクセスウィンドウ数 k 以外にスレーブ機器がマスタ機器からアンバークメッセージ内容があるのかを確認させるための確認ウィンドウ $Npoll$ をさらに適用することが望ましい。すなわち、設定されたアクセスウィンドウ区間の最後単位アクセス区間においてスレーブ機器がアンバーク要求を転送した場合を勘案してマスタ機器のアンバーク命令を受信できるよう余裕を持つことが確認ウィンドウ $Npoll$ である。

【0044】従って、本発明の望ましい実施形態によるアクセスウィンドウ区間は、アンバーク要求に失敗したスレーブ機器が再アクセス試図ができるようにするため、さらに割り当てるアクセスウィンドウまで含む複数回に設定された単位アクセスウィンドウ Wk 及びマスタ機器からアンバーク命令に関するメッセージがあるかをスレーブ機器が確認できるよう割り当てる確認ウィンドウ $Npoll$ よりなる。一つのウィンドウは多数のスロットよりなる。

【0045】一例として、HV3タイプに同期接続された一つのスレーブ機器がある場合、6個のスロット当り2個のスロットをSCO同期接続用として割り当てるべきであり、残り4個のスロットのうち2個のスロットはマスタ機器10の放送用として割り当てる。すると、残り2個のスロットはパークされたスレーブ機器のアクセス用としてそれぞれ割り当てられる。ところが、パークされたスレーブ機器はマスタ機器10の放送が受信された後だけアクセスでき、1スロット区間を二等分したハーフスロット(312.5 μ sec)内でマスタ機器にアクセスできる。すなわち、HV3タイプに同期接続された一つのスレーブ機器がある場合、6個のスロット当り4個のパークされたスレーブ機器のアクセスが可能である。

【0046】従って、HV3タイプに同期接続された一つのスレーブ機器があり、4個のパークされたスレーブ機器がある場合、6個のスロットを単位アクセスウィンドウ $Tacc$ に適用でき、その例が図8に示されている。

【0047】図8において、マスタ機器(M)10により形成されるスロットのうち斜線を引いた部分はHV3タイプのスレーブ機器に割り当てられるスロットである。また、マスタの各放送スロットB間でスレーブ機器S(n)が矢印で表示されたハーフスロット期間中アクセスできる。従って、6個のスロットよりなる単位アクセスウィンドウ内で4個のパークされたスレーブ機器がアクセスできる。

【0048】これを図9に基づきさらに詳しく説明すれば、マスタ機器10はHV3タイプに同期接続された一つのスレーブ機器1と同期接続を維持するために6個の

スロット当り一回ずつSCO同期接続用スロットに割り当てる。スレーブ機器1は、マスタ機器10のSCOスロットについて次のスロット中SCO応答する。一方、アクセスウィンドウ内の6個のスロットのうちSCO同期のために割り当てた2個のスロットを除いた残り4個のスロットについてマスタ機器は2個のスロット当り一回ずつ放送Bをし、パークされたスレーブ機器は放送スロットB間のスロット中マスタ機器10にアンバークを要請できる。従って、この場合4個のパークされたスレーブ機器が単位アクセスウィンドウ内でマスタ機器10に接続できる。

【0049】示した例では、一番目放送スロット以後の次のスロットにおいてパークされたスレーブ機器2及び3がスロット区間をそれぞれ半分してそれぞれマスタ機器10にアクセスしている。二番目放送スロットと次のSCOスロットの間に位置するスロットについてはパークされたスレーブ機器4及び5がスロット区間をそれぞれ半分してそれぞれマスタ機器10にアクセスしている。

【0050】以下、このような通信方式についてピーコンチャネルのスロット数に対するパークパラメータをパークされたスレーブ機器の数と同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプにより決定する過程の一例を図4を通してさらに詳しく説明する。

【0051】以下の説明においてパークパラメータの算出は、パラメータをパークされたスレーブ機器の数が毎度変わる度にその値を変動させ適用する場合、演算頻度が高くなる場合がある点に鑑みて、パークされたパラメータの個数が一定範囲に属する場合同一加重因子を適用する方式を適用する。

【0052】まず、状態情報からスレーブ機器接続状態因子 nTp を決める(段階210)。ここで、スレーブ機器接続状態因子 nTp は状態情報によりピーコンチャネルに割り当てるピーコンスロット数とアクセスウィンドウ当りスロット数を決定する過程において利用する一つのパラメータである。本発明では同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数によりパークパラメータ算出時利用の一部値をルックアップテーブル15aに記録しておいた方式を使用する。

【0053】その例が示された図2を参照すれば、同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数に対する因子を nTp という変数で表示している。 nTp において n は個数、 Tp はHV1、HV2、HV3のうちいずれかを示す変数である。

【0054】接続状態因子についてアクセスウィンドウ当り適用するスロット数の値はA項目に、同期区間 $Dacc$ に対するピーコンスロット数を算出するために参照する値はB項目にそれぞれ分類されている。各項目について適用した値はさらに詳しく後述する。

【0055】次いで、パークされたスレーブ機器の個数

P_nに必ずる加重因子W_aを算出する(段階220)。

【0056】望ましくは、加重因子W_aは次の式により算出する。まず、次の式(1)のように前記状態情報から得られたパークされたスレーブ機器の数P_nに定数1を減算する。

$$\text{【0057】 } \text{temp1} = P_n - 1 \quad \dots\dots (1)$$

【0058】この際、算出された値(temp1)を次の式(2)のように4で割って商(temp2)と残りrを算出する。

【0059】

$$\text{temp1} / 4 = \text{temp2} + r \quad \dots\dots (2)$$

【0060】一方、算出された商(temp2)に次の式(3)のように定数1を加算して算出された値が前記加重因子W_aとして適用されるようにした。

$$\text{【0061】 } W_a = \text{temp2} + 1 \quad \dots\dots (3)$$

【0062】従って、前記式(1)、式(2)、式(3)によれば、加重因子W_aはパークされたスレーブ機器の個数が1個から4個までは1が、5個から8個までは2が算出される。

【0063】その後、単位アクセスウィンドウT_{a c c}当たりスロット数は、加重因子W_aに図2のルックアップテーブルに同期接続されたスレーブ機器n T_pのタイプ及び数による接続状態因子に対応するA項目の値をかけて算出する(段階230)。例えば、パークされたスレーブ機器の数が4個であり、同期接続されたスレーブ機器が1HV3の場合、アクセスウィンドウについて適用するスロット数は6個になる。

【0064】ここで、第1基準スロット数は、4個のパークされたスレーブ機器がアクセスするために要求される4個のスロットと、同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数に応じて前記4個のスロットにさらに割り当てるべき同期用スロット数とを足した値が適用された。すなわち、第1基準スロット数として適用されたA項目の値は加重因子1について最大にパークされうるスレーブ機器数である4について同期接続されたスレーブ機器のタイプに対応するよう同期接続を維持しつつパークされたスレーブ機器が一回ずつアクセスするために要求されるスロット数に決定されている。

【0065】次いで、同期区間D_{a c c}のビーコンスロットのうち、まずマスタ機器の放送用スロット数N_Bは同期接続されたスレーブ機器n T_pに必ずるB項目に分類された第2基準スロット値に所定の第1定数値を加えて求める(段階240)。

【0066】第1定数値は同期接続を維持しているスレーブ機器のタイプ及び数にかかわらず放送しようとする放送種類の数及び放送種類別反復回数をかけて算出する。

【0067】すなわち、第1定数値はビーコンスロットに対するパラメータ変更情報、パークされたスレーブ機器に転送する一般の放送メッセージ、パークされたスレー

ブ機器をアンパークさせる際要求される放送情報それぞれについて割り当てる3個の放送スロットを所定回数反復できるように設定する。

【0068】マスタ機器10がスレーブ機器20に同期区間D_{a c c}中メッセージを放送する放送種類として次の3種を適用できる。

【0069】前記3種の放送種類は、第1に、ビーコンチャンネルに対するパラメータを変える場合、第2に、パークされたスレーブ機器に一般の放送メッセージを送る時、第3に、一つあるいはそれ以上のパークされたスレーブ機器をアンパークさせる時である。従って、各放送種類に該当するメッセージを放送するための放送用スロットを割り当てる場合3個のスロットが必要であり、マスタ機器10とスレーブ機器20とのデータ転送上に異常が発生しうる場合を勘案して、同一メッセージを数回放送できるように同期用スロット数を決めることが望ましい。本実施形態では前述した3種の場合それぞれについて8回反復放送するよう設定する。この場合、24個のスロットが放送用スロットが要求される。前記24個のスロットは第1定数値に同期接続状態関係なく割り当てるためのことである。

【0070】一方、第2基準スロット数である項目Bの値は、同期接続状態にかかわらず割り当てる放送用スロットに対する第1定数値をどう決定するかによって、それに適して設定すれば良い。

【0071】第1定数値が24と決定された場合、同期区間D_{a c c}内で24個のメッセージ放送用スロットを発生させるためにはSCO同期接続されたスレーブ機器のタイプ及び数により要求されるSCO用スロットがさらに要求される。一例として、HV3タイプに同期接続された一つのスレーブ機器がある場合、24個の放送スロットを割り当てるためには24個のメッセージ放送用スロットの間に同期接続用として12個の放送スロットが挿入されるべきである。このような関係が図2に示されている。

【0072】次いで、同期区間D_{a c c}に必要なビーコンスロット数を算出する(段階250)。同期区間内ビーコンスロット数は段階240で求めた第3値である放送用スロット数N_Bを二倍した値に余裕分r_Bを追加した値に決定する。ここで、放送用スロット数を2倍する理由は休止スロットを勘案したものである。余裕分r_Bは32スロットに決定した。

【0073】次いで、その他の残りパラメータを決定する。

【0074】パークされたスレーブ機器がマスタ機器10にアクセスする時利用するスロットはハーフスロットなので、パークされたスレーブ機器がマスタ機器にアクセスするために用いられるスロットN_{a c c}は1スロット当たり2回である。すなわち、パークされたスレーブ機器20はマスタ機器10で割り当てるスロットのうちハー

フスロット間アクセスでき、マスタ機器10は1スロット内に二つのパークされたスレーブ機器がアクセスすることを処理できる。従って、四つのパークされたスレーブ機器がアクセスするために必要な総スロット数は2個と決定される(段階260)。

【0075】また、アンパーク命令のメッセージを確認するための確認ウィンドウNpollについては、単位アクセスウィンドウTacc当り決定したスロット数をそのまま適用する(段階270)。

【0076】そして、残りパラメータを設定する(段階280)。すなわち、未決定のパラメータとして、一番目単位アクセスウィンドウ内においてアクセスに失敗したスレーブ機器をしてさらにアクセスできる機会を与えるため、割り当てる単位アクセスウィンドウの数WKは四つに、ビーコンチャンネルとデータ転送チャンネルの周期TBは2.56secに、放送用スロット間の間隔ΔBは二つのスロットに、最大ウェークアップ期間を1TBにそれぞれ設定した。

【0077】このようにビーコンチャンネルを形成するためのパラメータを全て算出すれば、算出された各パラメータ情報を制御部17に転送する(段階290)。

【0078】制御部17は、受信されたパラメータからスレーブ機器に伝達すべきパラメータ情報をスレーブ機器に転送し、対応するビーコンチャンネルを図6のようなパターンに形成する。

【0079】

【発明の効果】以上述べた通り、本発明に係るマスタ機器及びそのビーコンチャンネル形成方法によれば、同期接続状態にあるスレーブ機器のタイプ及びパークされたスレーブ機器数によりビーコンチャンネルのスロット数を不要な剰余分が発生しないよう可変させることにより、マスタ機器とスレーブ機器との通信効率が増加されるよう通信チャンネルを維持させうる。

【0080】本発明は前述した特定の望ましい実施形態

に限らず、請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱せず当該発明の属する技術分野において通常の知識を持つ者ならば誰でも多様な変形実施が可能なのは勿論、そのような変更は記載された請求の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るマスタ機器を示すブロック図である。

【図2】 図1のルックアップテーブルに記録された内容の例を示す図である。

【図3】 本発明に係るマスタ機器のビーコンチャンネル形成過程を示すフローチャートである。

【図4】 本発明の一実施形態によるパークパラメータ決定過程を示すフローチャートである。

【図5】 ブルートゥース通信においてマスタ機器とパークされたスレーブ機器との間に適用されるチャンネル形成方式を説明するためのタイミング図である。

【図6】 図5のビーコンチャンネルについて本発明で適用するパークパラメータを示すタイミング図である。

【図7】 図6の同期区間においてマスタ機器とスレーブ機器との交信関係の一例を説明するためのタイミング図である。

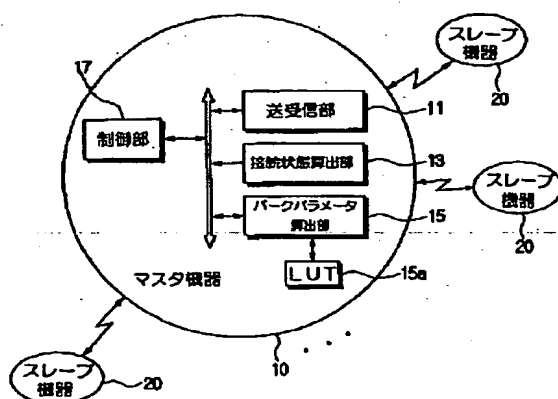
【図8】 図6のアクセス区間においてマスタ機器とスレーブ機器との交信関係の一例を説明するためのタイミング図である。

【図9】 図8のマスタ機器とスレーブ機器との動作例をさらに詳しく示したタイミング図である。

【符号の説明】

- 10 マスタ機器
- 11 送受信部
- 13 接続状態算出部
- 15 パークパラメータ算出部
- 15a ルックアップテーブル(LUT)
- 17 制御部
- 20 スレーブ機器

【図1】

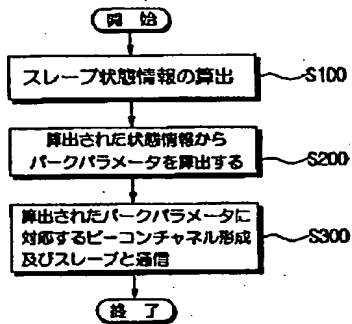


【図2】

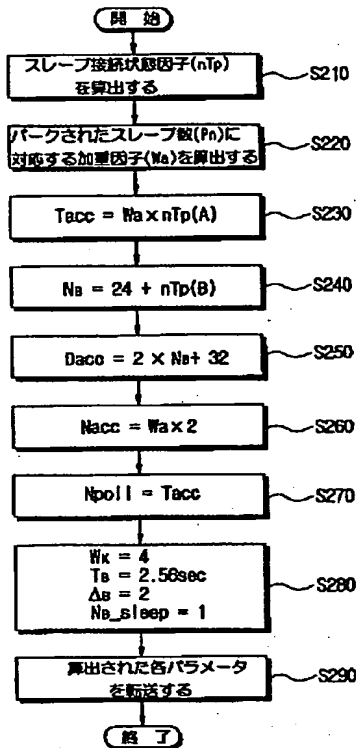
nTp	A	B
0H/3	4	0
1H/3	6	12
1H/2	8	24
2H/3	12	48

15a
ルックアップ
テーブル

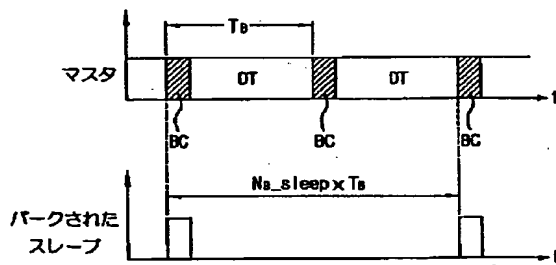
【図3】



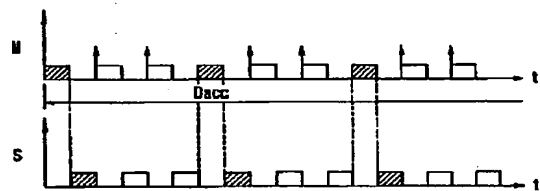
【図4】



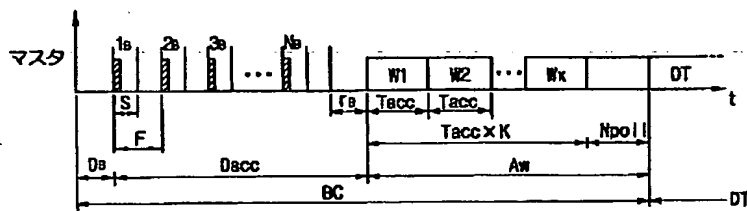
【図5】



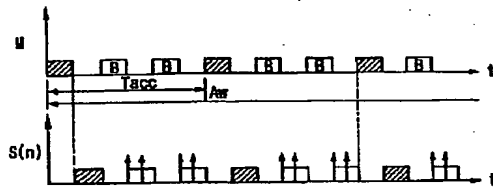
【図7】



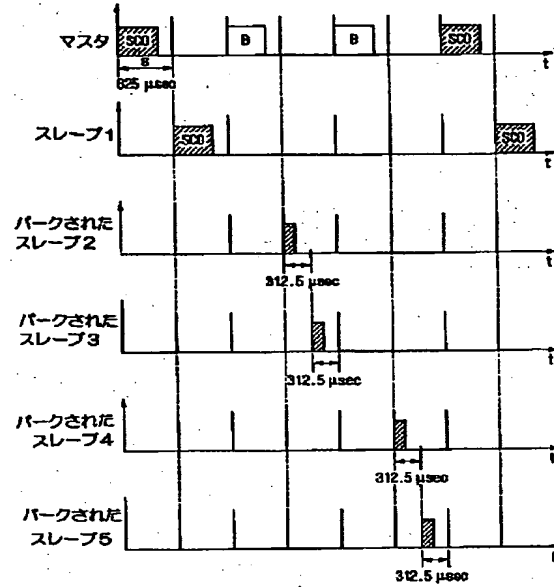
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA01 BA04 CA12 CB01 CB06
DA01 DA17 DB12 DB14 EA03
EA07 EC01
5K067 AA13 BB21 CC08 CC10 DD25
EE02 EE25 EE71